ChinaXiv合作期刊

知识管理论坛 ISSN 2095-5472 CN11-6036/C
Knowledge Management Forum

E-mail: kmf@mail.las.ac.cn
http://www.kmf.ac.cn

【学术探索】

基于技术相似度和标杆分析的企业竞争对手及技术机会识别

卢彦池 卞艺杰
河海大学商学院 南京 211100

摘要：[目的 / 意义] 技术竞争是新市场环境下企业保持优势的有力武器，构建适合中小企业进行技术机会识别的流程框架，以期为企业挖掘有潜力的技术发展机会，充分利用有限的研发资源获得技术上的突破创新。[方法 / 过程] 以标杆分析为主要方法，从技术相似与技术能力两个维度选取目标企业的竞争者标杆，结合标杆企业与行业整体技术态势框定潜力技术类别，最后引入时间维度构建三维技术 - 功效 - 时间矩阵识别技术机会，并以吸尘器行业为实例进行验证。[结果 / 结论] 将时间维度引入技术功效矩阵，能够直观地体现技术研发的可持续性，构建的框架有助于保证所识别技术机会对于目标企业的可实施性。

关键词：标杆分析　专利分析　技术机会识别　技术功效矩阵

分类号：F273.1

DOI：10.13266/j.issn.2095-5472.2021.015

引用格式：卢彦池，卞艺杰．基于技术相似度和标杆分析的企业竞争对手及技术机会识别 [J/OL]. 知识管理论坛，2021, 6(3): 143-157[引用日期]. http://www.kmf.ac.cn/p/251/.

1 引言

随着科学技术的不断发展，行业中企业间从传统的资金、规模、劳动力等初级生产要素的竞争转变为技术竞争。企业要在竞争中立足，必须在技术上不断创新，降低生产成本，向市场推出新的产品。然而一旦在关键技术方向的识别和选择上有所偏差，不仅会错失时机，造成人力和物力资源的浪费，还有可能影响企业未来技术的进一步发展。投资和启动新技术的固有风险，要求企业摆正技术机会分析的战略性地位，将技术机会识别视为企业进行技术创新活动取得成功的关键因素 [1]。标杆分析是以业内的高度竞争者或知名领导者为标杆，对自身进行评价并改进的过程，对中小企业的发展方向与技术路线具有指导作用 [2]。基于此，笔

作者简介：卢彦池（ORCID：0000-0001-8905-4838），硕士研究生，E-mail: 1019238072@qq.com；卞艺杰（ORCID：0000-0002-9505-4356），教授，博士，博士生导师。

收稿日期：2021-01-05　　发表日期：2021-06-23　　本文责任编辑：刘远颖

者通过技术相似度与技术能力相结合的方法分析并确定企业的竞争者标杆，通过对标杆的专利分析为中小企业识别合适的技术机会，以期为其技术研发提供新的思路。

2 相关概念及文献综述

2.1 标杆分析

20 世纪 60 年代，美国施乐公司首先将标杆理念运用在企业管理领域，并成功摆脱经营困境，夺回既失市场，自此，众多知名企业竞相在经营活动中采用这一理念，标杆分析法成为企业知识管理的核心手段之一。结合网络技术，标杆分析在信息素养教育 [3]、高校咨询服务 [4]、非政府组织网站建设 [5]、政府知识服务 [5] 等领域应用广泛。欧明臣等 [2] 将标杆分析定义为“以同业内的高度竞争者或知名领导者为标杆，针对自身产品、服务与作业流程予以评量的连续过程”，识别合适的竞争者是企业进行标杆分析的前提。现有研究中，在通过专利分析进行竞争对手的识别时往往以专利数据统计为主，包括高专利申请量 [7-8]、高专利被引 [9] 等，也有研究通过关键路径确定技术带头人以识别主要竞争对手 [10]。虽然所使用的数据与技术不同，但本质上均存在对企业或专利权人排名的过程，将排名位于前列的企业或专利权人作为竞争者。中小企业技术投资资源有限，技术重点也有所偏重，简单将行业最强者作为标杆对企业技术机会识别指导作用较小。基于企业间技术关联、相似度去进行竞争对手识别的研究相对较少，吴菲菲等 [11] 根据专利及其后向引用信息分析企业间的技术关联，进行潜在竞争者的识别；李芳芳等 [12] 利用相对专利相似度的计算方法，根据技术竞争圈概念识别技术竞争对手，这些研究识别出的竞争企业间特征相似，但技术发展水平同样相近，难以具备“标杆”的内涵。因此，选择合适的多维角度确定企业针对性竞争对手目标，从而探讨竞争者标杆的专利分布与发展情况，结合自身状况寻找新的技术机会是本文的研究重点之一。

2.2 技术机会识别

“技术机会”于 1995 年首次由 A. L. Porter 等 [13] 正式提出，是指存在于技术发展过程中且与当前技术密切相关的技术发展趋势；而 Y. Lee 等 [14] 认为技术机会是技术进步的可能性或者在特定领域内、不同行业之间技术进步的潜能。技术机会识别则是通过技术手段预测与识别即将出现的技术形态或技术发展点的过程 [13]。越来越多的技术和产品出现在市场上，其生命周期也越来越短，识别技术机会的能力被视为国家和企业的研发核心竞争力，将为企业的可持续发展创造新的利润 [15-16]。

早期技术机会识别研究以定性分析方法为主，包括德尔菲法、层次分析法、情景分析法等，这些方法对专家经验的依赖性较高，虽然可以获得有创造性和远见性的预测，但主观性较强，方法和结论往往难以复制 [17]。近年来技术机会识别的研究在方法、领域和流程上更为丰富。B. Yoon[18]、王金凤 [19] 等利用专利中的关键词构建了技术和产品的形态矩阵；朱东华等 [20]、冯灵等 [21] 在提取技术关键词基础上绘制技术路线图、重点技术发展时区图，以挖掘多个领域的技术机会。相比于传统的基于关键词的分析方法，新兴的 SAO（Subject–Action-Object）语义分析法保留了关键词之间的语义关系，能更深入地剖析独立词组间的内在联系，S. Choi 等 [22] 应用 SAO 结构挖掘分析专利文本信息，开发出技术树以分析技术机会；李乾瑞等 [23]、郭俊芳等 [24] 将 SAO 分析法引入到技术路线图中，识别可能存在的技术创新方案。技术文献中同样存在引用与被引用关系，因此引文分析方法也用于专利技术分析，B. Kim 等 [25] 通过构建专利引文网络，筛选出核心专利对来识别具有高度融合潜能的技术领域；韩燕等 [26] 通过构建论文和专利引文网络识别专利关键文献对，提取重组高频知识单元以识别医疗服务机器人领域的技术机会。基于专利文献的技术空白分析法和离群专利检测法也多用于领域技术发现，龚惠群等 [27] 收集并结构化文本数据，通过核主成分分析绘

知识管理论坛，2021（3）:143-157
DOI: 10.13266/j.issn.2095-5472.2021.015

制机器人产业技术的专利地图，寻找技术空白点；冯立杰等[28]创新多个维度构建手机供电系统专利地图，挖掘该领域的技术空白区；黄鲁成等[29]利用异常点检测方法识别具有潜在技术机会的异常专利，结合改进的市场价值评估模型确定目标领域的技术机会；C. Lee等[30]应用局部异常因子的方法检测出异常专利，以专利地图的形式展现潜在技术机会。此外，也有运用情景分析和专利地图[31]等方法，综合专利地图、K-Means聚类、文本挖掘以及孔多塞投票法[32]的综合研究，构建了独特的技术机会识别流程框架。

上述研究多以专利数据库为数据来源，以专利文献为研究对象，基于不同的目标与技术优化偏重选取不同的研究方法，面向某个特定领域发现其技术发展态势、挖掘潜在技术机会，所涉及的技术领域较为广泛，但却鲜有为中小企业寻求合适的技术机会的针对性研究。因此，笔者拟综合运用多种方法，构建适合中小企业进行技术机会识别的流程框架，帮助企业确定有价值的研发方向。

3 技术机会标杆分析识别模型

标杆分析是企业发现竞争对手优势、找出自身差距、改进企业经营活动的重要手段，其实施步骤具有系统化、结构化的特点，阅读相关文献发现，各研究中的具体流程不尽相同。笔者以标杆分析流程为基础，确定中小企业的竞争者标杆，并融入专利技术分析方法进行具体分析，以逐步为中小企业发现有价值的技术机会为目的，构建企业技术机会识别模型，具体如图1所示：

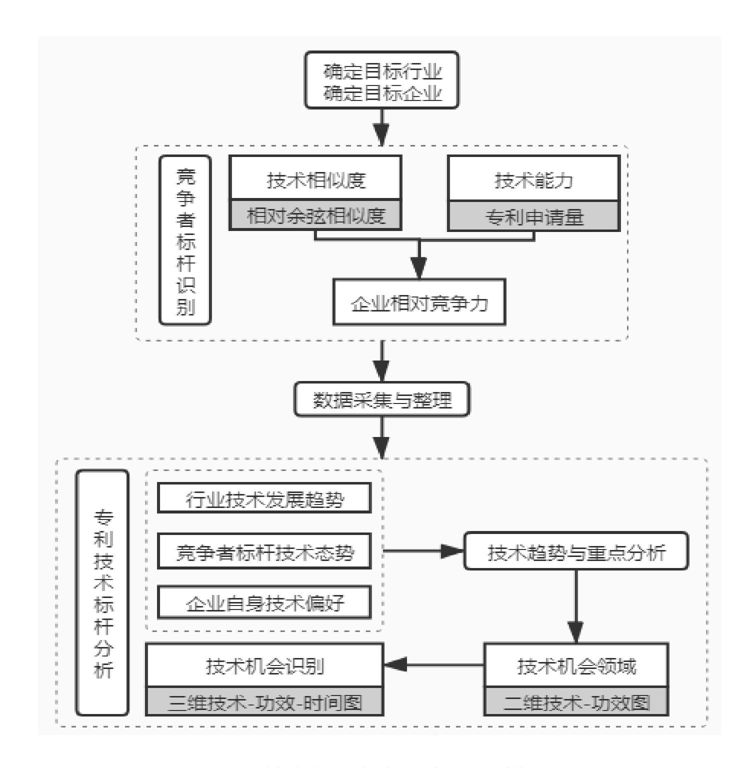


图1 技术机会标杆分析识别模型

所构建的识别模型主要有3个部分，包括竞争者标杆识别、数据收集与整理以及专利技术标杆分析过程。竞争对手识别是竞争情报的核心内容，分析竞争对手发展路线，有利于企业适时调整自身战略，避免技术研发的过程中触及行业壁垒[9]。从技术演进角度看来，行业

竞争对手应是掌握较高技术能力的行业技术带头人，而企业要选择进行标杆分析的竞争者标杆，除了考虑竞争对手的技术能力，还需考虑其技术成果与企业自身技术期望的相似性。因此，在竞争者标杆识别阶段，笔者创新地从技术相似度与企业技术能力两个维度综合评估企业相对竞争力，将与目标企业具有相似技术偏好且技术能力高的企业作为竞争者标杆。专利是记录技术研发成果的文献载体，专利分析是识别竞争对手、了解竞争对手技术开发策略及行业整体技术发展趋势的有效手段。在数据采集与整理阶段，笔者以国家知识产权局 (http://www.sipo.gov.cn/) 为专利数据来源，构建合适的检索式检索行业整体与竞争者标杆专利数据并整理去重。在进行专利技术标杆分析时，根据所搜集的专利数据分析行业发展趋势、竞争者技术态势，结合企业自身技术偏好挖掘技术趋势与未来研发重点，确定可重点研发的技术国际专利分类（IPC）类别。通过专利定性分析方法对所识别出的重点 IPC 类下专利进行解读并标引，构建二维技术 - 功效矩阵，揭示专利文献的技术主题内容和功能效果之间的相互关系，挖掘技术密集区、稀疏区与空白区，缩小技术机会识别领域范围。传统的二维技术 - 功效矩阵虽然可以挖掘区分不同密度的技术区域，但结果呈现过于扁平，无法反映技术发展的动态趋势，在考察专利可持续研发性时力所不及，基于此笔者在二维技术 - 功效矩阵中引入时间维度构建三维技术 - 功效 - 时间矩阵，进一步探讨稀疏区技术的延续性及空白区技术的可开发性，从而完成企业技术机会识别的目标。

4 技术机会标杆分析识别流程

4.1 竞争者标杆识别

根据专利数量、被引量等排名识别竞争者的传统方式缺乏针对性，例如对某企业 M 来说，行业内排名第一的企业为 A，排名第二的企业为 B，A 企业较 B 企业拥有更多的专利技术，其研发能力更强，但如果 B 企业与 M 企业在专利领域分布上较 A 企业更相近，那么在 B 企业技术能力同样处于行业领先水平的前提下，将 B 作为标杆分析的竞争对手标杆可能更合适。因此企业需以考虑企业技术能力和技术相似度相结合的方法确定竞争对手标杆。

4.1.1 技术能力

专利数据中蕴含着丰富的技术信息，专利文献在数量上占期刊文献的 10% 左右，却能提供约 40% 的新产品信息，向公众展示了 90% 以上的新技术 [33]。专利申请数量则显示了企业在领域内的投入与产出，通过对企业拥有的专利数量进行分析，可以看出企业的科研实力 [7]，累积专利申请数量较高的企业，其专利累积被引量、发明人数、企业活动年限也往往占优势，笔者以企业在所研究行业近 10 年来的专利申请数量作为企业技术能力的表征，在评估其能力的同时确保企业在近年来仍保持技术活跃性。

4.1.2 技术相似度

相似度分析常采用余弦相似度的方法，然而余弦相似度直接应用于技术相似存在一定的缺陷。首先，只有企业的专利覆盖范围和专利倾向都相似时，技术才会有较高的相似度，而标杆分析的双方在技术上存在差距，中小企业专利覆盖度总是小于领先企业；此外，余弦相似度是绝对数据，两个研究对象之间的相似度是一定的，而实际情况中，小企业 M 将领先企业 A 作为标杆分析中与自身技术相似的竞争对手，而领先企业 A 一般不会认为小企业 M 是其竞争对手。基于此，笔者在进行余弦相似度计算时，不将行业涉及的全部专利分类号（IPC）作为计算维度，仅以目标企业拥有的技术 IPC 作为余弦相似计算的维度，从而获得与目标企业专利技术相对相似的待选企业，且相似企业较目标企业拥有更广泛的技术覆盖范围时不影响其相似度结果。

4.1.3 相对竞争能力

从技术能力与技术相似度两个维度综合评定备选企业面向目标企业的相对竞争能力，构建相似度 - 能力四方图，以高技术能力水平、高相似度的企业为主要竞争者，见图 2。

知识管理论坛，2021（3）:143-157
DOI: 10.13266/j.issn.2095-5472.2021.015

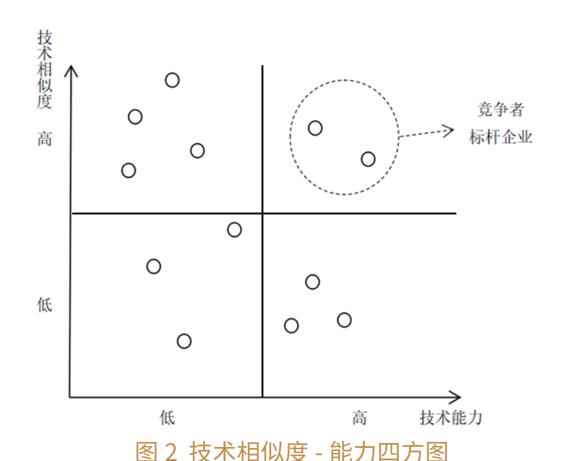


图 2 技术相似度 - 能力四方图

当落在高技术能力 - 高相似度区域的标记点较多时，考虑到分析竞争者技术态势时需以一定数量的专利数据为研究依据，而专利申请量较高的企业在行业中处于领先地位，拥有较大的技术话语权，笔者优先考虑技术能力维度进行竞争标杆识别。

4.2 数据收集与整理

国家知识产权局 (http://www.sipo.gov.cn/) 提供国内企业完整详细的专利文本数据，包括国际专利分类号（IPC）、专利申请人、专利内容等信息，由于专利从申请到公开有两年的时滞，笔者以国家知识产权局网站为专利数据来源，根据研究需求构建合适的检索式，时间区间设定为 2010 年 -2019 年间，收集行业整体、目标企业与竞争者标杆企业的专利数据。

4.2.1 行业整体数据

在选定目标中小型企业后，检索收集企业所处行业整体在 2010-2019 年间的专利申请情况，分析近 10 年来行业整体专利申请的动态变化趋势，以国际专利分类（IPC）为依据，挖掘行业相关专利中的重点技术研发类型，收集重点技术研发类下专利 10 年来的专利申请数量与专利申请人数，从而判别重点技术所处的生命周期阶段，圈定行业中活跃度高、研发前景好的技术类别。

4.2.2 企业数据

分别以目标企业和竞争者标杆企业为申请人构建检索式，收集 2010-2019 年间两家企业的专利申请数据，分析目标企业与竞争者标杆企业的专利研发历史，预测未来技术重点战略，验证两企业技术发展战略的相似性以及标杆企业对目标企业技术机会的参考性。

最后在综合分析行业整体、目标企业与竞争者企业研发趋势的基础上，选定整体上拥有较高研发空间且有机会成为目标企业未来重点研发对象的 IPC 类别，收集此类别下竞争者标杆企业的全部专利文本数据以备后续的专利文本解读工作。由于专利文本结构化程度较高，因此文本预处理主要为清洗去重。

4.3 专利技术标杆分析

4.3.1 技术趋势与重点

（1）行业技术发展趋势。企业在不同类别技术的研发投入会随着年度的变化而变化，同时存在主次轻重之分，关注行业整体在研发趋势上的变化，了解重点技术类别，对目标企业调整自己的研发方向、识别技术机会十分必要。按照国际专利分类号 (IPC) 划分技术类别，将年度作为专利趋势的时间维度，以专利数量为依据判断不同类别技术的投入程度，并绘制分类技术趋势图，可以清晰地分辨整体行业重点研发且有活力的技术类别。

（2）竞争者标杆技术态势。专利与产品一样有其生命周期，在不同的生命周期阶段，专利申请人数量和专利申请量呈现出不同的特征。如图 3 所示，各节点表示时间顺序上的年度，根据各年份的专利申请人数量与专利申请量可以划分出专利技术萌芽期、成长期、成熟期、衰退期和再发展 5 个阶段。竞争者标杆技术态势分析包括竞争者标杆技术发展趋势与重点技术生命周期判断两个部分，在绘制竞争者标杆企业整体技术趋势与分类技术趋势图，寻找竞争者标杆企业研发重点的基础上，对在研究趋势上处于重点的活跃技术进行生命周期的判断，有助于辨别发展潜力大、机会多的技术类别。

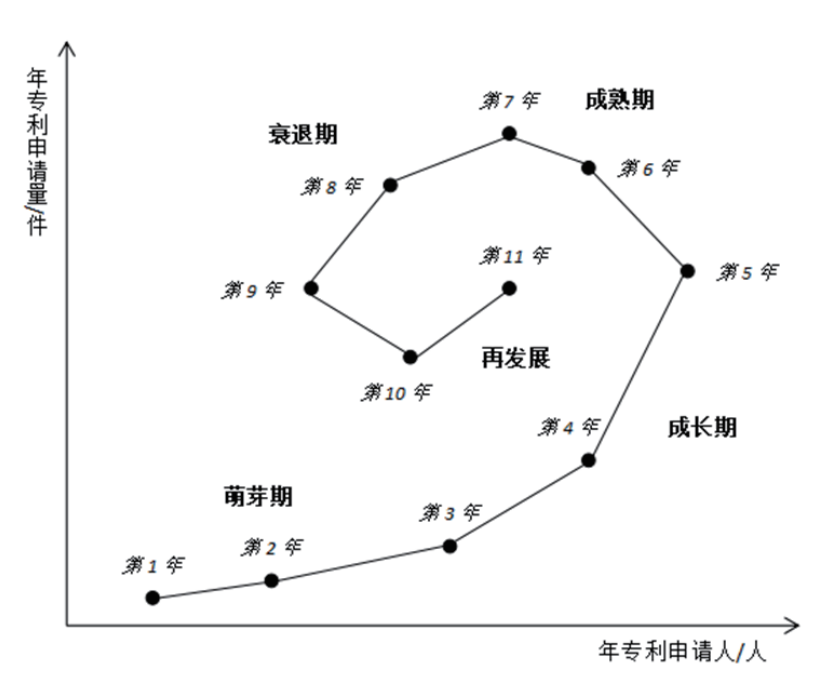


图 3 技术生命周期

（3）企业自身技术偏好。由于标杆分析的目标是对自身进行评价和改进，因此还需考察目标企业的技术发展态势，分析不同时间段目标企业的专利分布情况并探讨自身技术偏好，将目标企业的技术现状与趋势和行业整体以及所识别出的竞争者标杆企业的潜力技术对比综合，以确保技术研发机会对于目标企业具有可实施性，符合企业战略规划。

4.3.2 技术机会领域

结合行业整体、标杆企业的技术趋势和研发重点以及目标企业自身技术现状，框定目标企业技术机会存在的可能领域，并对竞争者标杆领域内的专利文献进行解读。考虑到标题与摘要是专利文献的两个核心，包含了主要内容和创新点，在专利解读时以标题与摘要为主要文本对象。首先对专利文献进行文本预处理，即文本分词与去除停用词，并对处理后的语料进行信息抽取。传统技术 - 功效矩阵以技术手段为横轴，可达功效为纵轴，横纵轴交叉点为对应此技术 - 功效的专利文档数量。技术手段为专利文献中呈现核心技术的名词短语，在标题摘要字段中进行了充分论述，因此笔者基于统计的方法进行技术词抽取，借助 Python 3.7 软件从语料中提取领域高频词，依据高频词的词性词义，并结合专家知识进一步人工标引表征技术主题或创新内容的关键词，实现技术词的半自动化抽取。功效短语常由符合动宾结构 (v+n/a+n) 或主谓结构 (n+a) 等短语组合而成，例如“提高吸尘效率”“噪音较小”；或存在于摘要文本的功能性语句中，与线索词同时出现，例如“本发明……能够 / 满足 / 便于 / 有利于”等。笔者结合线索词特征与结构特征制定功效短语识别规则，根据线索词定位符合规则的功能性语句，提取满足功效语句结构的短语作为功效词候选词，最后人工进行同一化处理，将相同或相似的功效合并，使其类目数量处在可控范围内。

以专利文献中采用的技术手段为横轴，预期达到的功效为纵轴，对技术领域内的专利分别按其技术与功效作细化分类，在对应空格内以气泡图的形式表示，气泡大小体现专利数量的多少，运用可视化手段分辨所构建技术 - 功效矩阵中密集、疏松、空白区域分布的技术禁区、

ChinaXiv合作期刊
知识管理论坛，2021（3）:143-157
DOI: 10.13266/j.issn.2095-5472.2021.015

有利可图及尚未开发的区域，压缩高潜力的机会识别领域范围。

4.3.3 技术机会识别

基于上述步骤，进一步缩小机会识别领域范围后，引入时间维度，使用 Matlab 9.5.0 软件，以技术特征为 x 轴，功效特征为 y 轴，申请年度为 z 轴构建三维技术 - 功效 - 时间矩阵，同样以气泡图的形式体现专利数量的多少，以弥补二维矩阵无法体现技术随时间变化的动态趋势的不足，从而可分析有利可图区域相关技术的延续性，综合讨论技术禁区及尚未开发但存在开发可能的技术，最终完成企业潜在技术机会的识别。

5 实证分析

从 2020 年的市场看来，传统品类小家电市场萎缩，而以吸尘器等清洁家电为代表的新兴健康类小家电市场快速发展，在疫情期间仍有较佳的表现，2020 年吸尘器国内销售规模为 231.8 亿元，同比增长了 15.3%。据全国家用电器工业信息中心数据显示，戴森、科沃斯、美的、小米、石头等企业处于吸尘器市场的领头位置，占据了 64.2% 的线上市场 [34]。成立于 2009 年 6 月“苏州宝家丽电器有限公司”，由德国著名电器公司 BOB-HOME 与苏州德力普贸易公司共同出资创建，虽然目前占据的市场份额较小，仍属于中小型企业，但其在吸尘器杀菌除螨功能的投入与突出表现，充分体现了“苏州宝家丽电器有限公司”在技术创新上的野心。

将上述方法应用于吸尘器制造与销售行业，以“苏州宝家丽智能科技有限公司”（下文简称为“宝家丽公司”）为目标企业进行实证，识别其主要竞争者，并通过行业整体趋势与竞争者标杆分析进行企业潜在技术机会的识别。

5.1 竞争者标杆识别

在国家知识产权局网站中检索 2010-2019 年以吸尘器为关键词、企业为申请人的专利，共检出 9 319 条数据，选取专利申请量高于宝家丽公司的 30 家企业进行技术相似度和技术能力分析。以宝家丽公司近 10 年来专利文献涉及的 14 个专利 IPC 类别为余弦相似计算维度，构建企业 -IPC 矩阵，部分矩阵如表 1 所示，表中第一行为宝家丽公司拥有专利所涉及的 14 个 IPC 分类号，表中数值为 30 家申请量高于宝家丽公司的企业在此 14 个 IPC 分类下的专利申请数量：

表 1 企业 -IPC 矩阵表 (部分)

企业	A47L7/00	A47L9/00	A01M3/00	…	A47L9/02
江苏美的清洁电器股份有限公司	40	197	9	…	1
小狗电器互联网科技股份有限公司	45	494	2	…	42
珠海格力电器股份有限公司	22	161	0	…	126
美的集团股份有限公司	36	189	4	…	24
…	…	…	…	…	…
宁波海际电器有限公司	1	36	0	…	4

通过 Python 3.7 软件对矩阵数据进行余弦相似度计算，得到 30 个企业与宝家丽公司的相对技术相似，具体如表 2 所示。

以企业在不同类别的专利申请量表示企业该类技术能力，从技术相似与技术能力两个维度绘制四方图评判企业的相对竞争力，以识别高相似、高能力企业为目标企业的竞争者标杆，如图 4 所示。

表 2 相对余弦相似度计算结果

企业	相似度	企业	相似度	企业	相似度
江苏美的清洁电器股份有限公司	0.670	戴森技术有限公司	0.531	科沃斯机器人股份有限公司	0.707
小狗电器互联网科技股份有限公司	0.677	苏州诚河清洁设备有限公司	0.608	创科（澳门离岸商业服务）有限公司	0.381
珠海格力电器股份有限公司	0.680	苏州爱普电器有限公司	0.709	追觅科技（天津）有限公司	0.472
美的集团股份有限公司	0.767	苏州宝时得电动工具有限公司	0.611	宁波大华电器有限公司	0.640
天佑电器（苏州）有限公司	0.624	尚科宁家运营有限公司	0.654	宁波锦隆电器有限公司	0.627
莱克电气股份有限公司	0.627	苏州欧圣电气股份有限公司	0.552	广东新宝电器股份有限公司	0.597
浙江绍兴苏泊尔生活电器有限公司	0.806	宁波哲恺电器有限公司	0.529	苏州凯丽达电器有限公司	0.712
苏州市春菊电器有限公司	0.693	佛山市顺德区德尔玛电器有限公司	0.610	宁波富佳实业股份有限公司	0.607
苏州百特电器有限公司	0.531	永康市超锐电器有限公司	0.629	苏州海力电器有限公司	0.567
法国赛博公司	0.574	苏州普发科技有限公司	0.617	宁波海际电器有限公司	0.622

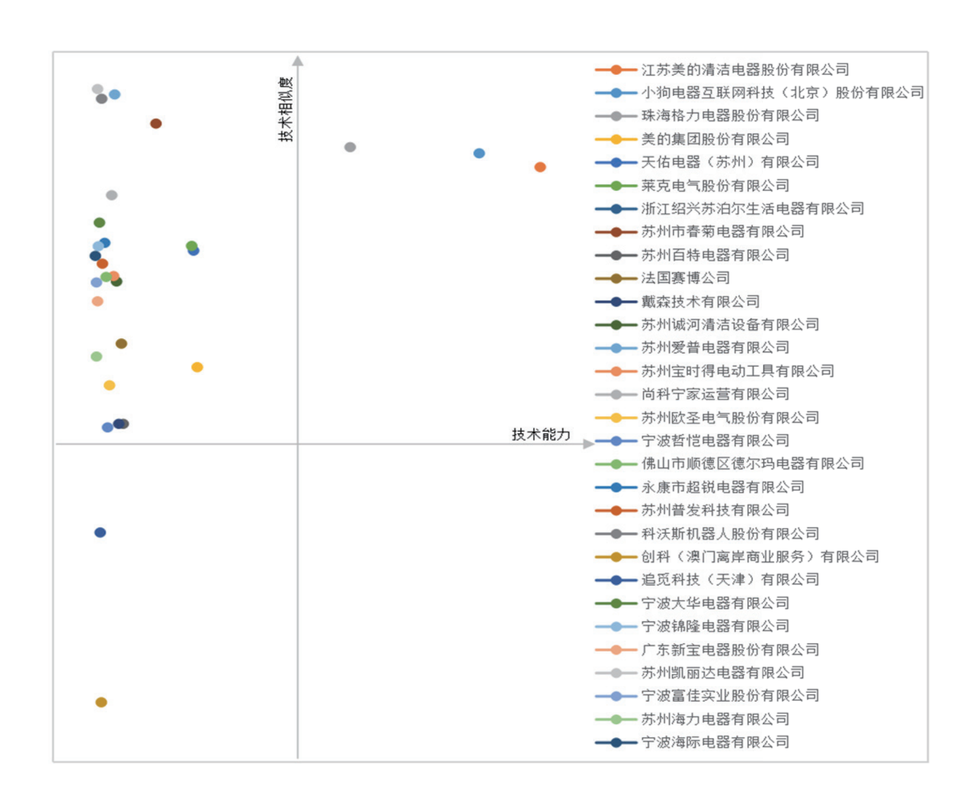


图 4 企业技术能力 - 相似度四方图

优先考虑技术能力维度，选择江苏美的清洁电器有限公司为宝家丽公司的竞争者标杆，江苏美的清洁电器有限公司在 14 个专利类别上的研发倾向与目标企业相似，并且在吸尘器制造销售行业占据技术领先地位，以其为标杆进行专利分布与研发重点分析，为目标企业识别可能的技术研发机会，从而评价与改进宝家丽公司的技术发展战略。

ChinaXiv合作期刊
知识管理论坛，2021（3）:143-157
DOI: 10.13266/j.issn.2095-5472.2021.015

5.2 专利技术标杆分析

5.2.1 技术趋势与重点

行业整体专利申请趋势如图 5 所示，2010-2014 年吸尘器相关专利逐渐起步，在 2014-2019 这 6 年持续高速发展，专利申请人数量也持续上升，可以认为吸尘器行业的技术竞争仍如火如荼，中小型企业急需创新与突破，以保证自身在长期竞争中的生命力。

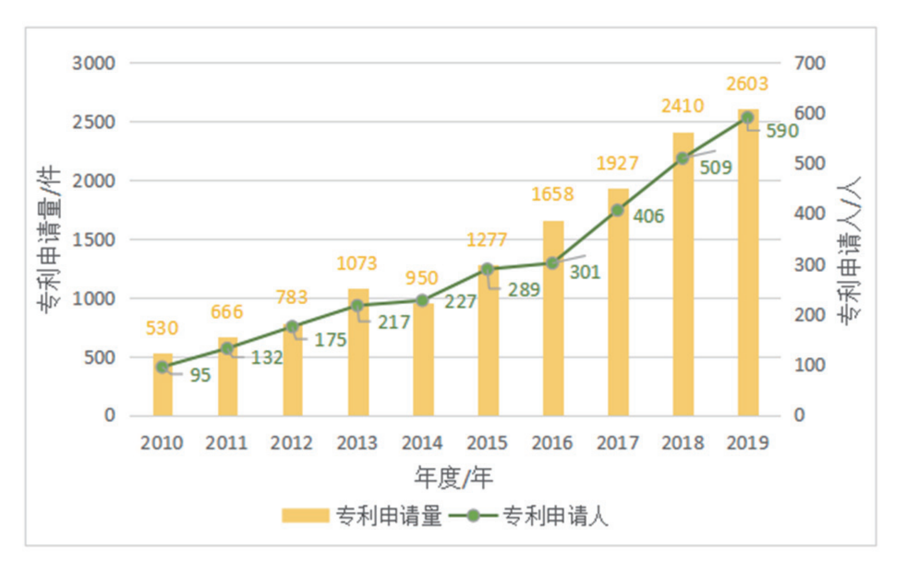


图 5 吸尘器行业整体专利申请趋势

近 10 年来，吸尘器行业中申请数量处于前十的专利技术类别及其申请趋势如图 6 所示，A47L9/00 是吸尘器行业的重点研发类别，整体申请量远高于其他类别，而其下的 A47L9/28 也与其他类别有较明显的区分，见图 6。

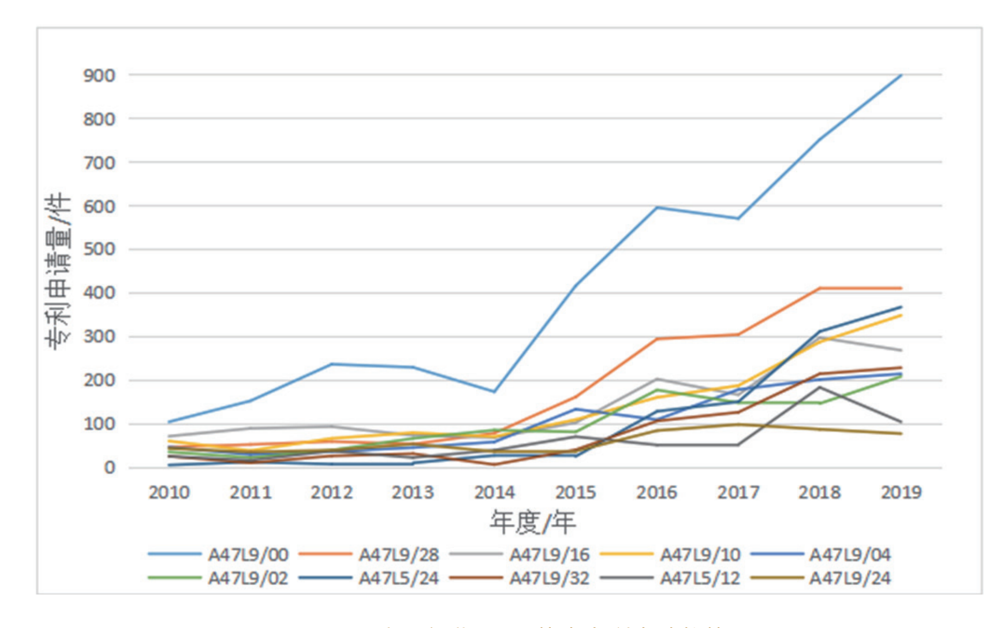


图 6 吸尘器行业 10 项热点专利申请趋势

判别 A47L9/00 和 A47L9/28 的技术生命周期阶段发现，A47L9/28 类下相关技术已逐步步入成熟阶段，在专利申请数量与申请人数量上呈现衰退趋势，而 A47L9/00 类下技术整体仍处在成长期，拥有较高的研发空间，如图 7 所示：

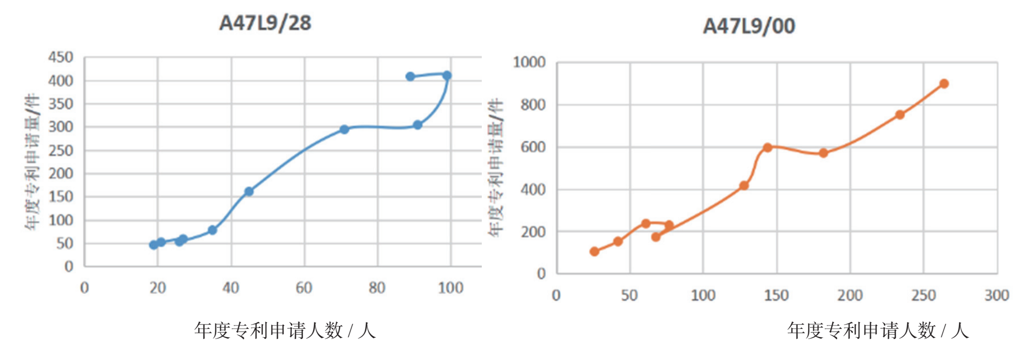


图 7 技术生命周期

标杆企业江苏美的清洁电器有限公司专利申请趋势与行业整体具有相似性，见图 8，2014 年以前该企业仍处于技术弱势，2014-2016 两年间专利呈井喷式发展，2016 年是该企业专利申请最为活跃的年度，A47L9/00 同样是该企业的重点研发类别。

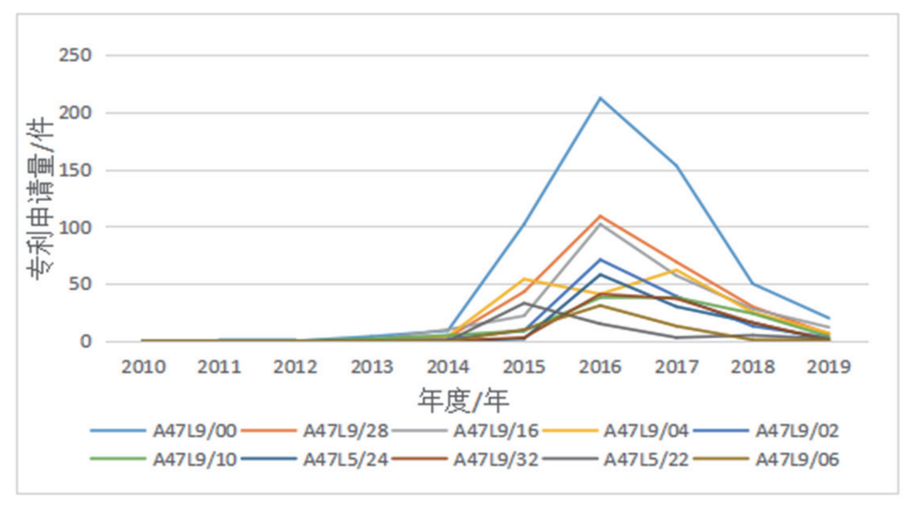


图 8 江苏美的清洁电器有限公司热点专利申请趋势

宝家丽公司最早于 2016 年开始专利申请，研究热点为 A47L7/00、A47L9/00、A01M3/00 3 个类别，而 2018 年以来，宝家丽公司新申请专利的数量骤减，如图 9 所示。可见其在技术创新上存在一定的困境，为其分析可靠的技术机会具有很高的必要性。综合以上技术分布与趋势发现，A47L9/00(吸尘器的零件或辅助用具) 及其下小类长期以来都是吸尘器行业的技术集中区域，因此以该类专利文本进行后续的文献解读，以框定合适的机会识别区域。

ChinaXiv合作期刊
知识管理论坛，2021（3）:143-157
DOI: 10.13266/j.issn.2095-5472.2021.015

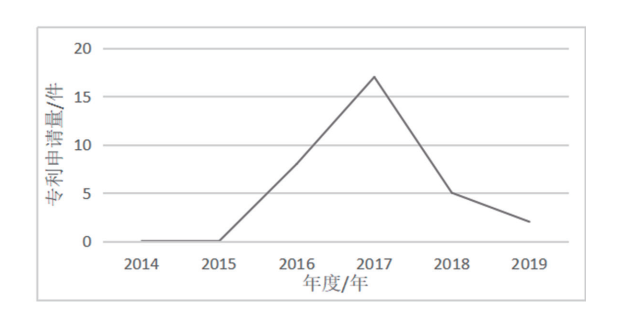


图 9 苏州宝家丽智能科技有限公司整体专利申请趋势

5.2.2 技术机会领域

笔者拟通过技术 - 功效矩阵探讨技术机会的识别领域，为保证分析效果，技术功效分析往往将文本数据量限制在 500 条内，检索竞争者标杆江苏美的清洁电器有限公司 A47L9/00 分类下的专利文本，得到 462 条技术数据。借助 Python 语言 Jieba 组件对专利文献的标题摘要进行分词处理，清洗文本内的标点符号，通过自定义词库去除语气助词等无内容词汇，最后基于词频统计提取领域高频词进行技术词标引。根据线索词定位摘要文本中的功能语句，抽取功效候选词并进行同一化处理，以描述各专利的技术手段与预期功效，部分结果如表 3 所示：

表 3 专利文献解读结果 (部分)

专利号	高频词	功能句	技术	功效
CN201620785781.4	卡扣、轮体、加强筋、安装、连接强度	提升产品的使用可靠性，提高产品的组装效率	细节设计	可靠性 组装效率
CN201620045831.5	附件刷、挂架、机体、固定、外表面、空间	合理调整吸尘器的占用空间，操作方便，省时省力	机体设计	减小空间 使用体验
CN201620319408.X	挂刷槽、变形、加强筋、槽内、地刷、外壳、壳体	防止地刷相对于壳体晃动，方便地刷从挂刷槽内取出	壳罩设计	使用体验
CN201710272229.4	内罩、内圈、外圈、罩盖、空气流道、电机	降低传递到外界的气流噪音	壳罩设计	降低噪音
CN201510148376.1	抹布、支架、机体、角度、底部	方便用户摘取或更换抹布，满足用户的使用需求	机体设计	使用体验
CN201410148126.3	抽吸装置、集尘、进风口、出风口、导风管、排气口	提高了该吸尘器的吸尘效率	抽吸装置 集尘装置	吸尘效率
CN201620874614.7	驱动、滚刷、传动件、转动、机体、转轴、电机	满足一般家庭低噪音的需求，减少了噪声污染	机体设计	降低噪音
CN201620011514.1	机壳、固定架、轮体、转动、限位	提高了轮体灵活性，便于用户使用，提高产品的舒适性	壳罩设计	使用体验
CN201710197187.2	限位部、尘杯、机体、分离、位移	便于用户取下尘杯，实现了尘杯与机体的分离	机体设计	使用体验
CN201410148126.3	电机、壳体、出气口、风道、容纳腔、进风口	有利于降低噪音，使吸尘器的噪音较小	壳罩设计	降低噪音
		……		

通过文献解读，获得所构建专利数据集的技术、功效特征，制作 2010-2019 年度竞争者标杆企业 A47L9/00 类的技术 - 功效矩阵，如图 10 所示。

技术特征概括为细节设计、机体结构、壳罩设计、附件设计、尘杯组件、静音装置、指示装置、气流装置、整体结构、固定件及电机组件；功效特征概括为可靠性、生产 / 组装效率、优化空间、用户体验、降低噪音、清洁效率、

外观美化和减少损耗。当某类技术在较多的功效中存在相当数量的技术研发成果，意味着此类技术研发已趋于完善，且在功效上具有倾向性；而当空白点较少时，其研发创新前景也较差。因此从气泡分布情况辨别技术 - 功效的密集、疏松、空白区域时，将机体结构 - 优化空间对半径为基准半径，将超过基准半径的气泡数大于等于 3 个或空白点少于 2 个的技术判别为密集技术，发现细节设计、机体结构、壳罩设计、附件设计、整体结构和电机组件相关技术已经获得了相当数量的成果，专利申请相对密集，分析这 6 类技术中空白点的技术 - 功效对应关系发现其实现可能性较低，因此将技术机会识别领域范围缩小到剩余的 5 类中。

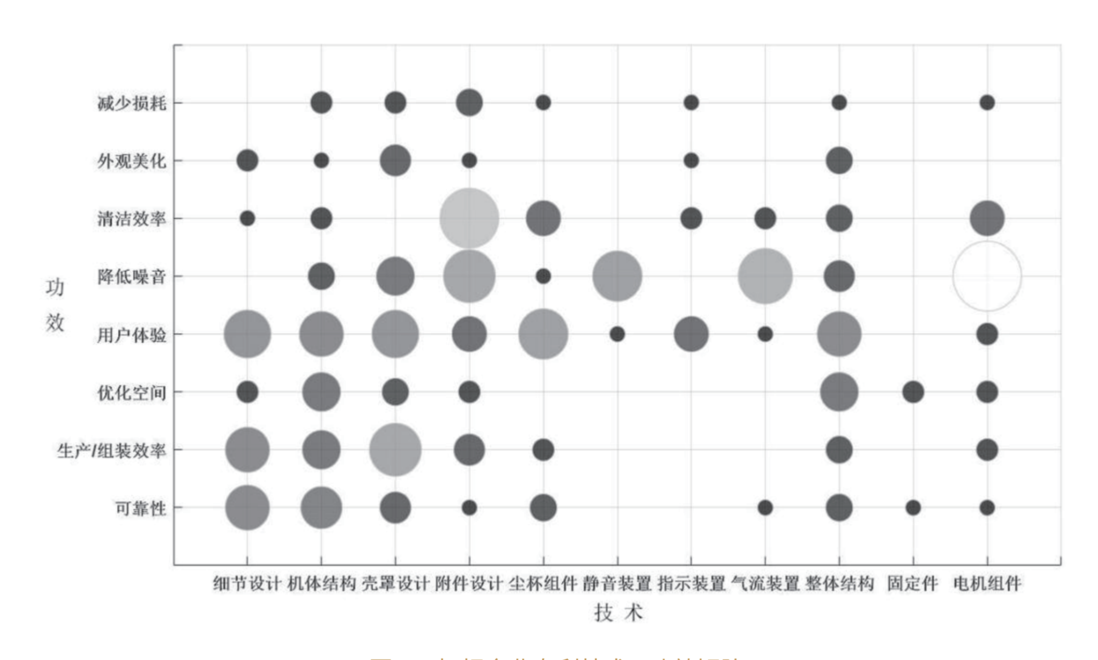


图 10 标杆企业专利技术 - 功效矩阵

5.2.3 技术机会识别

使用 Matlab9.5.0 软件，构建标杆企业包含时间维度的三维技术 - 功效 - 时间矩阵，观察各技术 - 功效随时间变化的申请趋势，具体如图 11 所示。

关注尘杯组件、静音装置、指示装置、气流装置和固定件 5 类技术稀疏区的时间变化趋势，发现尘杯组件、静音装置、指示装置 3 类技术功效从申请数量上看仍存在发展空间，且在一定连续年度均有新专利的出现，即技术延续性较好，如图 12 所示。

上述 3 类技术功效对应关系标注为静音装置 - 降低噪音、指示装置 - 用户体验、尘杯组件 - 用户体验，可识别为存在技术研发机会。

最后，由于技术空白区通常存在两种机会可能性，一类意味着此类技术 - 功效几乎不存在对应关系，或进行开发的难度与成本极高；另一类则意味着该领域是可实现的但由于技术基础不扎实等原因尚未被开发，此类空白点值得企业持续关注，存在一定的技术研发机会。因此，对 5 类技术的技术 - 功效空白点进一步讨论，排除难以实现的空白区域，笔者认为空白点中通过改善气流装置的结构提高组装效率、提高空间利用率或实现外观的美化以及设计新的固定件减少吸尘器取用的物理损耗同样是有可能的技术研发方向，值得企业持续关注。

知识管理论坛，2021（3）:143-157
DOI: 10.13266/j.issn.2095-5472.2021.015

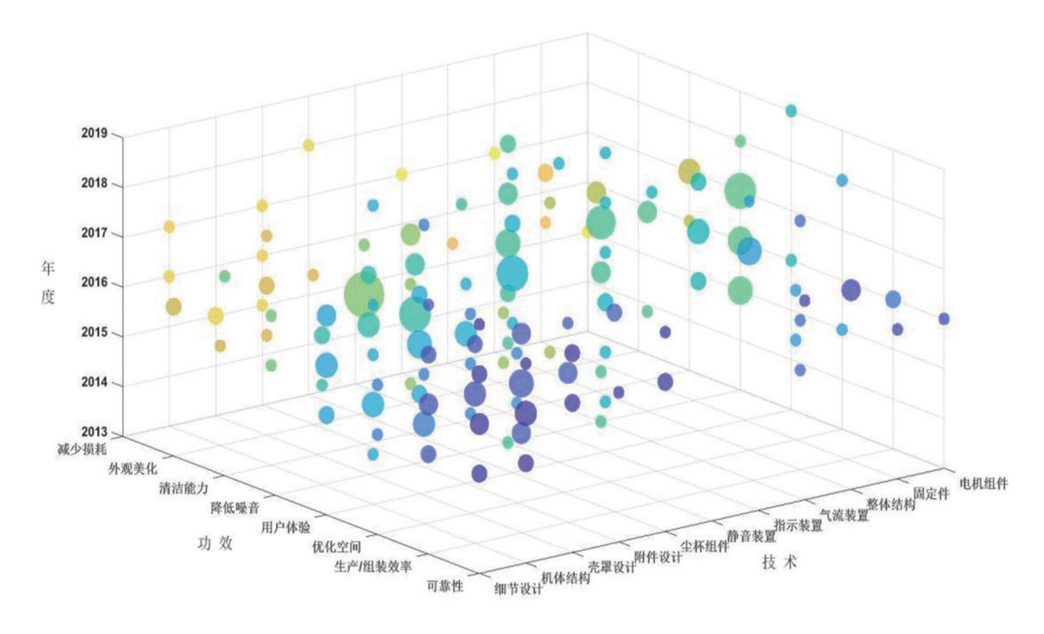


图 11 标杆企业专利三维技术 - 功效 - 时间矩阵

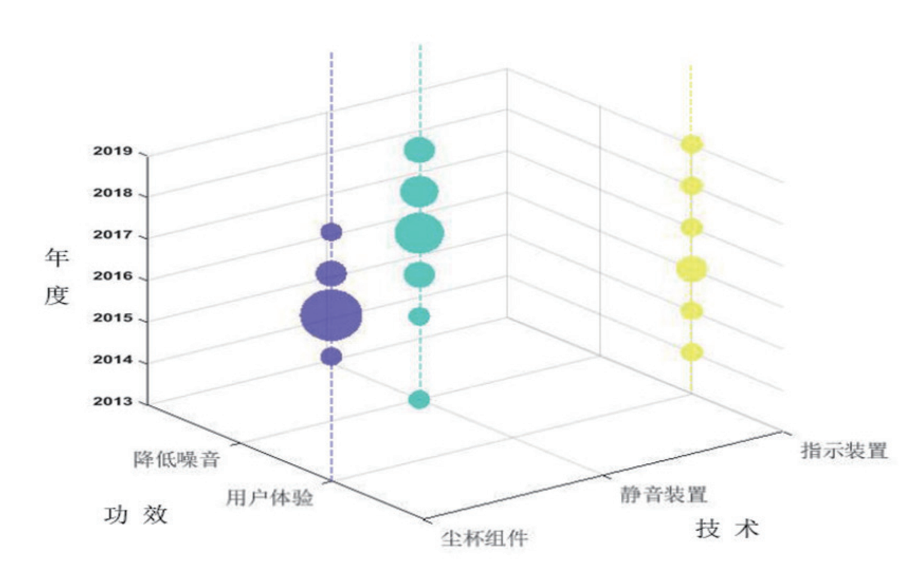


图 12 类技术功效的时间趋势聚焦图

6 结论

中小企业研发资源相对有限，把握合适的技术机会向市场提供新的产品对维持竞争优势十分必要，笔者选用的标杆分析法以技术事实为基础，以行业领先者为典范，启发目标企业的技术研发方向；结合相对技术相似性和技术能力选取竞争者标杆，基于目标企业自身偏好与标杆企业技术态势分析挖掘技术机会，一定程度上保证所识别技术机会相对于目标企业的可实施性与战略契合性；在进行具体机会识别时将时间维度引入技术 - 功效矩阵，观测其动态演化趋势，更直观地体现技术研发的可持续性；最后通过实证分析验证了此识别流程可实现，能够为行业中小企业寻求技术创新机会。

将模型应用于吸尘器行业进行实证，实证

结果显示，通过技术相似性和技术能力两维度相结合的竞争者识别，能在保证标杆企业的技术研发水平处于行业领先地位的同时，其研发战略偏重也与目标企业相适应，为标杆分析法实践应用中的企业标杆选择提供了新的思路与手段；而在技术 - 功效矩阵中引入时间维度，能够观测到传统技术 - 功效矩阵无法展现的技术发展动态趋势，尤其能够判别疏松区域技术是否存在发展延续性，从而使技术机会识别结果更加全面、科学。模型依赖的数据来源于专利数据库，对各技术领域的中小型企业技术机会识别均存在一定的借鉴意义。

在资源充足的条件下本文未来仍存在改进之处，例如对空白点的技术可行性的判别可依靠更多有经验的技术人员；所识别的技术机会可以从成本、预期收益、创新性等维度进行相对价值的计算以确定最佳或优先技术机会，同样需要专业技术人员的经验为支撑。

参考文献：

[1] MARIA M. Entrepreneurship: the engine of growth[M]. Westport: Praeger Publishers, 2007.

[2] 欧明臣 , 凌文轻 . 标杆分析法在图书馆绩效评估上的应用 [J]. 情报资料工作 , 2003(6): 47-49.

[3] 黄丹俞 . 标杆分析在信息素养教育中的应用与研究 —— 以南通大学图书馆为例 [J]. 图书情报工作 , 2015, 59(24): 65-71.

[4] STALLMAN H M. University counselling services in Australia and New Zealand: activities, changes, and challenges[J]. Australian psychologist, 2012, 47(4): 249-253.

[5] YANG, A M. Building global strategic alliances in the virtual space: a structural analysis of international nonprofit and nongovernmental organizations' transnational relationship networks[J]. Journal of public affairs, 2013, 13(3): 239-250.

[6] 宋雪雁 , 张祥青 , 管丹丹 , 等 . 基于 MUSA 模型的政府网站知识服务质量用户满意度实证研究 [J]. 图书情报工作 , 2018, 62(23): 32-42.

[7] 张红芹 , 鲍志彦 . 基于专利地图的竞争对手识别研究 [J]. 情报科学 , 2011, 29(12): 1825-1829.

[8] FRY M, AJAMI A, BORG A. Bringing relevant information to diverse groups about emergency department services: the BRIDGE project[J]. Australian emergency nursing journal, 2004, 7(1): 19 -22

[9] 黎欢 , 彭爱东 . 竞争对手识别的三种专利引文分析方法研究 —— 以全息摄影技术为例 [J]. 情报杂志 , 2014, 33(10): 78-82, 71.

[10] EPICOCO M. Knowledge patterns and sources of leadership: mapping the semiconductor miniaturization trajectory[J]. Research policy, 2013, 42(1): 180-195.

[11] 吴菲菲 , 杨梓 , 黄鲁成 . 基于专利信息的企业潜在竞争对手识别 —— 以 OLED 技术为例 [J]. 情报学报 , 2017, 36(9): 954-963.

[12] 李芳芳 , 王伟 , 穆晓敏 , 等 . 基于专利分析的中药企业技术竞争对手识别 [J]. 中华医学图书情报杂志 , 2019, 28(12): 46-49.

[13] PORTER A L, DETAMPELA M J. Technology opportunities analysis[J]. Technological forecasting and social change, 1995, 49 (3): 237-255.

[14] LEE Y, KIM S Y, SONG I, et al. Technology opportunity identification customized to the technological capability of SMEs through two-stage patent analysis[J]. Scientometrics, 2014, 100(1): 227-244.

[15] ZHU D H, PORTER A L. Automated extraction and visualization of information for technological intelligence[J]. Technological forecasting and social change, 2002, 69(5): 495-506.

[16] YOON J, PARK H, SEO W, et al. Technology opportunity discovery (TOD) from existing technologies and products: a function-based TOD framework[J]. Technological forecasting and social change, 2015, 100(11): 153-167.

[17] 任海英 , 王倩 . 技术机会发现方法的研究现状、趋势和问题 [J]. 情报杂志 , 2020, 39(4): 51-59.

[18] YOON B. On the development of a technology intelligence tool for identifying technology opportunity[J]. Expert systems with applications, 2008, 35(1/2): 124-135.

[19] 王金凤 , 吴敏 , 岳俊举 , 等 . 创新过程的技术机会识别路径研究 —— 基于专利挖掘和形态分析 [J]. 情报理论与实践 , 2017, 40(8): 82-86.

[20] ZHANG Y, ZHU D H, WANG X F, et al. Composing technology roadmapping according to bibliometrics: hybrid model and empirical study[C]//2011 international conference on computer communication and management, Singapore: Lacsit Press, 2011:405-410.

[21] 冯灵 , 余翔 , 张军荣 . 基于专利信息的高铁技术机会分析 [J]. 情报杂志 , 2015, 34(12): 95-100.

[22] CHOI S, PARK H, KANG D, et al. An SAO-based text mining approach to building a technology tree for

technology planning[J]. Expert systems with applications, 2012, 39(13): 11443-11455.
[23] 李乾瑞，郭俊芳，朱东华. 新兴技术创新机会识别方法研究 [J]. 中国软科学，2018(11): 138-147.
[24] 郭俊芳，汪雪锋，邱鹏君，等. 基于 SAO 分析的技术路线图构建研究 [J]. 科学学研究，2014, 32(7): 976-981, 1002.
[25] KIM B, GAZZOLA G, LEE J M, et al. Inter-cluster connectivity analysis for technology opportunity discovery[J]. Scientometrics, 2014, 98(3): 1811-1825.
[26] 韩燕，彭爱东. 基于技术形成三要素的技术机会识别研究——以医疗服务机器人领域技术为例 [J]. 情报理论与实践，2020, 43(5): 156-162.
[27] 龚惠群，刘琼泽，黄超. 机器人产业技术机会发现研究——基于专利文本挖掘 [J]. 科技进步与对策，2014, 31(5): 70-74.
[28] 冯立杰，王亚星，岳俊举，等. 基于多维空间专利地图的技术机会分析 [J]. 科技管理研究，2017, 37(14): 187-195.
[29] 黄鲁成，李晓宇，李晋. 基于专利的 ABOD-RFM 技术机会识别方法研究 [J]. 情报理论与实践，2020, 43(9): 144-149.
[30] LEE C, KANG B, SHIN J. Novelty-focused patent mapping for technology opportunity analysis [J]. Technological orecasting and social change, 2015, 90(1): 355-365.
[31] 陈旭，施国良. 基于情景分析和专利地图的企业技术预见模式 [J]. 情报杂志，2016, 35(5): 102-107, 132.
[32] 高楠，彭鼎原，傅俊英，等. 基于专利 IPC 分类与文本信息的前沿技术演进分析——以人工智能领域为例 [J]. 情报理论与实践，2020, 43(4): 123-129.
[33] 邵波. 企业竞争与反竞争情报中的专利分析 [J]. 情报科学，2006, 24(3): 361-364, 372.
[34] 中国家用电器研究院，全国家用电器工业信息中心. 中国家电行业全年度报告（2020）[J]. 家用电器，2021, 28(3): 50-73.

作者贡献说明：
卢彦池：论文选题与构思，文献整理，数据收集与分析，初稿撰写；
卞艺杰：论文大纲拟定，指导数据收集与分析，提出论文修改意见，参与论文修订。

Enterprise Competitors and Technology Opportunity Identification Based on Technology Proximity and Benchmarking Analysis

Lu Yanchi Bian Yijie
School of Business, Hohai University, Nanjing 211100

Abstract: [Purpose/significance] Technology competition is a powerful weapon for enterprises to maintain their advantages in the new market environment. The fundamental purpose of this paper is to construct a framework suitable for small and medium-sized enterprises to identify technological opportunities, so as to tap potential technological development opportunities for enterprises and make full use of Limited R&D resources to obtain technological breakthrough and innovation. **[Method/process]** Benchmarking analysis was used as the main method to select the competitor benchmarking of the target enterprise from the two dimensions of technical proximity and technical capability. Combined with the situation of benchmarking enterprises and the overall technical situation of the industry, potential technology categories were divided, and a three-dimensional patent technology/function matrix was constructed to identify technical opportunities, and the vacuum cleaner industry was taken as an example to verify. **[Result/conclusion]** The time dimension is introduced into the patent technology/function matrix to directly reflect the sustainability of technology research and development. The framework constructed helps to ensure that the identified technology opportunities can be implemented for the target enterprises.

Keywords: benchmarking patent analysis technical opportunity identification technology-effect matrix